

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 41 112 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
H 04 L 7/00
H 04 L 12/56

②1 Aktenzeichen: 196 41 112.2
②2 Anmeldetag: 5. 10. 96
④3 Offenlegungstag: 17. 4. 97

DE 196 41 112 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
10.10.95 CA 2160172

⑦1 Anmelder:
MITEL Corporation, Kanata, Ontario, CA

⑦4 Vertreter:
Gleiss & Große, Patentanwaltskanzlei, 70469
Stuttgart

⑦2 Erfinder:
Babiarz, Jozef, Stittsville, Ontario, CA

⑤4 Endweise Taktrückgewinnung für ATM-Netzwerke

⑤7 Es wird ein Verfahren zum Übertragen von Nutzlasttaktin-
formation zwischen einer Quelle und einem Bestimmungsort
über ein asynchrones Netzwerk, wie beispielsweise einem
ATM-Netzwerk beschrieben, wobei Daten als einen Vorlauf
und Nutzfelder enthaltende Pakete übertragen werden. Die
Pakete werden an der Quelle mit einer Rate übertragen, die
in Bezug zu der Nutzlast in Taktinformation steht, die am
Bestimmungsort aus der Ankunftsrate der Pakete rückge-
wonnen wird.

DE 196 41 112 A 1

Diese Erfindung betrifft das Gebiet der Telekommunikation und insbesondere ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Übertragen von Taktinformation in paketweise geschalteten asynchronen Datennetzwerken, wie beispielsweise ATM(asynchrone Übertragungsbetriebsart)-Netzwerke.

Um interaktive Echtzeit-Dienstleistungen, wie beispielsweise Stimmtelefonverkehr in ATM-Netzwerken zu übertragen, muß Taktinformation in Verbindung bzw. Verknüpfung mit der Nutzlastinformation bereitgestellt werden. Diese Taktinformation wird für die Synchronisation von kodierter Nutzlast (payload) am Dekoder/Kodierer des Benutzers verwendet.

Das vorhandene Telephon-Netzwerk ist ein synchrones Zeitteilungs-Multiplex (Time Division Multiplexed) (TDM)-Netzwerk. Dieses digitale Netzwerk (PSTN-Öffentliches geschaltetes Telephon-Netzwerk) verwendet eine 8-kHz-Taktinformation zur Synchronisation und Übertragung von Echtzeit-Information mit einer konstanten Verzögerung zwischen zwei Endpunkten, z. B. eines Telephonats.

Ein B-ISDN(integriertes Breitband-Dienstleistungsdigitalnetzwerk)-Netzwerk verwendet die asynchrone Übertragungsbetriebsart (Asynchronous Transfer Mode) (ATM)-Technologie für die Übertragung und das Umschalten bzw. die Schaltvorgänge. Um eine Echtzeitinformation, wie beispielsweise ein Stimmtelefonat zwischen synchronen PSTN/PBXs-Netzwerken und asynchronen B-ISDN(ATM)-Netzwerken zu übertragen, muß ein bestimmtes Mittel bereitgestellt werden, um für die kodierte Information eine endweise Takt- bzw. Zeitsteuerinformation zu übertragen.

Ein bekanntes Verfahren zum Übertragen von Taktinformationen nutzt die Schleifentaktgabe bzw. -zeitsteuerung (loop-timing) aus. Die Schleifentaktgabe verwendet eine physikalische bzw. körperliche Schicht der Schnittstelle zum Kodieren und Übertragen einer 8-kHz-Taktinformation von dem Schalter zu der Endstation. Bei diesem Verfahren muß die Synchronisierung von dem schmalbandigen TDM PSTN- oder dem privaten PBX-Netzwerk auf das ATM-Netzwerk erweitert werden. Die meisten ATM-Neben(premise)anlagen, die heutzutage gefertigt und gehandelt werden, können jedoch die 8-kHz-Taktinformation unter Verwendung der Schleifentaktgabe nicht übertragen bzw. liefern.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, den vorstehend genannten Nachteil zu überwinden, und ein Verfahren und eine Vorrichtung zum endweisen bzw. End-zu-End-(end-to end)Rückgewinnen für ATM-Netzwerke zu schaffen, die ohne Verwendung der herkömmlichen 8-kHz-Taktinformation zufriedenstellend arbeiten.

Gemäß einem Aspekt schafft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Übertragen von Nutzlasttaktinformation zwischen einer Quelle und einem Bestimmungsart über ein asynchrones Netzwerk, wobei Daten als einen Vorlauf und Nutzlastfelder enthaltende Pakete übertragen werden, umfassend die Schritte: Emittieren der Pakete an der Quelle mit einer Rate, die in Beziehung zu der Nutzlasttaktinformation steht, und Rückgewinnen der Taktinformation am Bestimmungsort aus der Auskunftsrates der Pakete.

Bevorzugt handelt es sich bei dem Netzwerk um ein ATM-Netzwerk, in welchem Fall die Pakete ATM-Zellen sind.

Während das erfindungsgemäße Verfahren in Verbindung mit einer 3,1-kHz- μ -Gesetz- oder A-Gesetz-kodierter 64-kBit/s-PCM-Information erläutert wird, ist sie auf andere Datenraten und andere Kodierschemata anwendbar. Dieses erläuterte endseitige Taktückgewinnungsverfahren ist unabhängig von der Übertragungsrate und der ATM-Adaptionsschicht (AAL). Es kann für eine beliebige Applikation und für jede AAL verwendet werden, soweit eine Übertragung von endseitiger Taktinformation erforderlich ist, wie beispielsweise für die Stimmtelefonie, für H320-Video, unverschlüsselte Daten usw.

Für die 64-kBit/s- μ -Gesetz- oder A-Gesetz-PCM-kodierte Information wird ein Oktett bzw. ein Byte von PCM-kodierter Information jeweils nach 125 μ s übertragen (64 kBit/s). Wenn eine Zellen-PDU(Nutzlastdateneinheit (Payload Data Unit))-Größe von 48 Bytes (AAL 0) verwendet wird, würde sie 6 ms dauern. Für eine Zellen-PDU-Größe von 47 Bytes (AAL 1) würde sie 5,875 ms betragen. Es kann abgeleitet werden, daß in bzw. bei einem Konstant-Bit-Ratenbetrieb eine 48-Byte-PDU-Größenzelle für die Dauer der Verbindung nach jeweils 6 ms empfangen wird. Für eine Zellen-PDU-Größe von 47 Bytes beträgt die Dauer 5,875 ms. Deshalb emittiert die ATM-Quelle ATM-Zellen an das ATM-Netzwerk nach jeweils 6 ms. Für unterschiedliche Datenraten, z. B. 384 kBit/s, wird eine Zelle pro 1 ms für die 48-Byte-PDU-Zellengröße übertragen.

Für Datenraten mit 64 kBit/s:

Ein Byte nach jeweils 125 μ s = 64 kBit/s
und die ATM PDU-Zellengröße = 48 Bytes (AAL 0),

deshalb gilt: ATM PDU-Größe \times Datenübertragungsrate = Zellenemissionsrate

$48 \times 125 \mu\text{s} = 6 \text{ ms}$

Für Datenraten von 384 kBit/s, entsprechend 6 Bytes nach jeweils 1225 μ s, gilt:

$48 \times 125 \mu\text{s} / 6 = 1 \text{ ms}$

Nachfolgend ist eine Tabelle angeführt, die mehrere unterschiedliche Datenraten und die berechnete Zellenemissionsrate für eine Zellen-PDU-Größe von 48 Bytes (AAL 0) zeigt.

Tabelle 1

Zellenemissionsrate für unterschiedliche Datenraten (AAL 0)

Anzahl von Kanälen	Datenrate kBit/s	Zellen-größe in Bytes	Zellenemissionsrate in ms
1	64	48	6
2	128	48	3
3	192	48	2
4	256	48	1,5
5	320	48	1,2
6	384	48	1
8	512	48	0,75
10	640	48	0,6
12	768	48	0,5
15	960	48	0,4
16	1024	48	0,375
20	1280	48	0,3
24	1536	48	0,25
25	1600	48	0,24
30	1920	48	0,2
32	2048	48	0,1875
40	2560	48	0,15
48	3072	48	0,125
50	3200	48	0,12
60	3840	48	0,1
64	4096	48	0,09375
75	4800	48	0,08
80	5120	48	0,075
96	6144	48	0,0625
100	6400	48	0,06
120	7680	48	0,05
125	8000	48	0,048
128	8192	48	0,046875

Für die ATM PDU-Größe von 47 Bytes (AAL 1) steht lediglich eine einzige praktische Datenrate zur Verfügung: 64 kBit/s, da 47 eine Primärzahl ist. Deshalb beträgt die Zellenemissionsrate:

$$47 \times 125 \mu s = 5,875 \text{ ms}$$

Die Erfindung schafft außerdem eine Anordnung zur Übertragung von Nutzlasttaktinformation zwischen einer Quelle und einem Bestimmungsort über ein asynchrones Netzwerk, wobei Daten als einen Vorlauf und Nutzlastfelder enthaltende Pakete übertragen werden, mit: einem Paketemitter an der Quelle zum Emittieren von Paketen über eine virtuelle Verknüpfung konstanter Bit-Rate durch das Netzwerk, einer Takteinrichtung zum Steuern der Emissionsrate der Zellen von dem Emitter in bezug auf die zu übertragende Nutzlasttaktinformation, einem Zellenempfänger am Bestimmungsort zum Empfangen der Zellen von dem Netzwerk, und einem Nutzlasttaktgeber zum Rückgewinnen der Taktinformation am Bestimmungsort aus der Auskunftsrate eintreffender Zellen.

Nachfolgend wird die Erfindung lediglich beispielhaft in bezug auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert; es zeigt

- Fig. 1 ein Blockdiagramm eines erfindungsgemäßen Systems,
- Fig. 2 ein ATM-Zellenvorlaufformat (UNI),
- Fig. 3 einen Zellenfluß in einer ATM-CBR-Verknüpfung,
- Fig. 4 ein Blockdiagramm einer Taktsteuer- und Filterschaltung, und
- Fig. 5 ein Taktendiagramm zur Darstellung einer VCO-Nachführung bzw. -Taktgabe einer empfangenen Zellenemissionsrate.

Wie in Fig. 1 gezeigt, ist eine Quelle 1 mit einem Zi 1- bzw. einem Bestimmungsort 5 über eine virtuelle Verknüpfung bzw. Verbindung verbunden, die durch ein ATM-Netzwerk in herkömmlicher Weise festgelegt ist.

Die Quelle 1 weist einen Zellenemitter 3 auf, der ATM-Zellen 4 über bzw. mit einer konstanten Bit-Rate emittiert, wobei die virtuelle Verknüpfung mit einer Rate stattfindet, die mit einem Nutzlasttaktgeber 2 in Beziehung steht, der die Taktinformation für die Nutzlastdaten von den ATM-Zellen 4 in Bezug setzt.

Am Bestimmungsort 5 werden die ATM-Zellen 4 durch einen Zellenempfänger 6 empfangen, der die Zellen zu einem Lesepuffer 14 überträgt. Die Zellenankunftsrate wird durch einen Zeitgeber 10 getaktet und durch eine Mittelwertbildungsschaltung 11 gemittelt. Ein Bestimmungsort-Nutzlasttaktgeber 12 erzeugt Nutzlasttaktsignale, die in Bezug zu der mittleren bzw. gemittelten Zellenankunftsrate am Zellenempfänger 6 in Bezug stehen.

Daraus wird deutlich, daß die Zellenemissionsrate der virtuellen Verknüpfung (VC) verwendet wird, um die Taktinformation für eine konstante Bit-Raten (CBR)-ATM-Verknüpfung zwischen der Quelle 1 und dem Bestimmungsort 5 zu übertragen. Der Zeitgeber 10 wird auch verwendet, um verlorengegangene oder deutlich verzögerte Zellen zu ermitteln, weil das ATM-Netzwerk eine niedrige Wahrscheinlichkeit aufweist, daß Zellen aufgrund einer Schaltüberlastung oder von Bit-Fehlern verlorengehen oder verzögert werden können.

Am Bestimmungsort 5 wird die Taktrate eingestellt, um zu ermitteln, wie schnell die empfangene Information aus dem Empfangspuffer 14 ausgelesen wird. Die Leseinformationsrate von bzw. aus dem Puffer muß gleich der Informationsrate sein, die in den Puffer geschrieben wird. Wenn diese Beziehung nicht beibehalten werden kann, liegt keine Über- oder Unterbelastung des Empfangspuffers vor.

Jede Zelle 4, die von dem Zellenemitter 3 übertragen wird, hat einen Fünf-Oktett- bzw. Byte-Vorlauf. Der Vorlauf wird zum Leiten der Zellen in den ATM-Schaltern verwendet.

Fig. 2 zeigt ein Diagramm des Zellenvorlauformats. Das fünfte Byte des Vorlaufs wird "Vorlauffehlersteuerung" (HEC) genannt. Es wird zur Ermittlung/Korrektur von Bit-Fehlern in dem ATM-Zellenvorlauf verwendet. Dieses HEC-Byte wird verwendet, um die Zellenemissionsrate des Senders über die virtuelle Verknüpfung (VC) zu übertragen.

Die Eigenschaften des ATM-Netzwerks sind derart, daß das Netzwerk für jede CBR-Verknüpfung eine Zellenverzögerungsvariation bzw. -änderung (CDV) oder einen Jitter einzuführen. Außerdem können Zellen in dem Netzwerk verlorengehen oder deutlich verzögert werden (größer als CDV von der VC). Deshalb muß das Verfahren in der Lage sein, Zeitgabe- bzw. Taktinformation unter den vorstehend genannten Bedingungen zu übertragen.

Zunächst muß ermittelt bzw. festgestellt werden, wann eine ATM-Zelle verlorengegangen oder deutlich verzögert ist. Dies wird durch Verwenden des Zeitgebers 10 (Zeitgeber A in Fig. 3) bewirkt, der das Ankunftsintervall zwischen Zellen zeitlich einstellt. Der Empfang eines "Vorlauffehlersteuer" (HEC)-Bytes in der VC der bzw. das erfordert, daß Taktinformation übertragen wird, wird verwendet, um den Zeitgeber A zu triggern. Unter normalen Bedingungen trifft eine 48-Byte-PDU-Zellengröße nach jeweils 6 Millisekunden für einen 64-kBit/s-Betrieb ein. Die maximale CDV des ATM-Netzwerks wird unter Signalgabe ermittelt und zu der Gesamtverzögerung addiert. Für dieses Beispiel wird eine maximale CDV von 2 ms verwendet. Deshalb wird der Zeitgeber 10 auf eine PDU-Zellen-Segmentierungsverzögerung plus der maximalen CDV der Netzwerkverknüpfung eingestellt: $6 \text{ ms} + 2 \text{ ms} = 8 \text{ ms}$.

Der Ablauf des Zeitgebers A zeigt an, daß eine Zelle für den in Rede stehenden virtuellen Kanal innerhalb der erlaubten Zeit (8 ms) nicht eingetroffen ist, und deshalb geht die Zelle verloren oder wird deutlich verzögert. Eine deutlich verzögerte Zelle ist eine Zelle, die eine längere Verzögerung hat, als das, was durch Signalgabe zu Beginn der Verbindung verabredet wurde. Für eine oder mehrere Zellen, die verlorengehen oder nicht rechtzeitig geliefert wurden, dienen eine oder mehrere Dummy- bzw. Ersatzzellen, die Ruheinformation enthalten für die Nutzlast (payload) für Sprachverbindungen. Dies hält den Puffer auf dem richtigen Pegel (keine Unterbelastung). Außerdem behält das System die Spurverfolgung bzw. Nachführung bei, wieviele Ersatzzellen addiert bzw. hinzugefügt wurden.

Fig. 3 zeigt Zellen, die mit feststehenden Zeitintervallen, jeweils nach 6 ms zu Paketen zusammengefaßt und übertragen werden. Am Bestimmungsort ist gezeigt, daß die Zellen am Empfänger mit einer bestimmten CDV (Zellenverzögerungsvariation) eintreffen. In diesem Beispiel ging die Zelle $n+2$ in dem ATM-Netzwerk verloren. Eine Ersatzzelle wurde hinzugefügt, um einen geeigneten Informationsfluß von dem Puffer zu dem Dekoder beizubehalten. Diese lokal erzeugte Ersatzzelle weist dieselbe Frequenz und Phase auf wie der lokal erzeugte Zellenemissionsratenimpuls. Deshalb tritt beim Einfügen einer Ersatzzelle keine VCO-Takteinstellung auf.

An bzw. in der Quelle steht der Zellenemissionstakt in Bezug zum Informationskodierer (Nutzlast)-Taktgeber 2. Deshalb kann der Kodiertakt des Senders am Bestimmungsort durch Ermitteln der Ankunftsrate von eintreffenden Zellen rückgewonnen werden. Jede Zelle, die nicht geliefert wird, muß durch eine Ersatzruhezeile derart ersetzt werden, daß der Dekoder Zellen jeweils nach 6 ms oder ein Byte jeweils nach 125 μs empfängt.

Das ATM-Netzwerk liefert die Nutzlast (Zellen) mit einem Jitter (CDV) von 2 ms bei diesem Beispiel. Dieser Zellenempfangsjitter muß nicht gefiltert werden.

Fig. 4 zeigt ein vereinfachtes Blockdiagramm eines digitalen Frequenz/Phasendetektors, der ermittelt, ob der Empfangsnutzlasttaktgeber 12 langsam oder schnell läuft. Dieser Detektor vergleicht die Phasen der beiden Takte und entscheidet, ob die Frequenz (f_x) des VCO erhöht oder erniedrigt werden muß.

Die Schaltung zum Extrahieren der Taktsignale aus den ankommenden bzw. eintreffenden Zellen ist in Fig. 4 mehr im einzelnen gezeigt. Der digitale Frequenz- und Phasendetektor 20 empfängt an seinen Eingängen die eintreffende Zellenankunftsrate und die erzeugte Taktfrequenz f_x am Bestimmungsort 5. Der Detektor 20 erzeugt jeweilige Auf- oder Abimpulse, die durch tristabile Puffer 21, 22 mit dem Integrator 23 verbunden sind, dessen Ausgang an den spannungsgesteuerten Oszillator 24 angeschlossen ist, der das rückgewonnene Taktsignal f_x erzeugt. Dieses Signal f_x wird durch einen Teiler 25 als das Rückführ- bzw. Rückkopplungssignal an den zweiten Eingang des Detektors 20 angelegt.

Fig. 5 zeigt ein Zeitsteuer- bzw. Taktdiagramm der beiden Taktraten und wie der digitale Frequenz/Phasendetektor für bzw. an den Integrator 23 zum Einstellen der Frequenz des VCO 14 Impulse erzeugt.

Der Zweck des Integrators 23 besteht darin, die Änderungsrate der Ausgangsfrequenz des VCO 24 zu steuern. Der Integrator 23 kann die Spannungsschwelle an bzw. zu dem VCO 24 ändern. Die Spannungsänderungsrate für den Integrator 23 ist durch einen Widerstand R1 und einen Kondensator C1 programmierbar. Die Änderungsdauer wird durch die Breite der "Auf"- oder "Ab"-Impulse gesteuert, die durch den Detektor 20 ausgegeben werden. Wenn kein Impuls von dem digitalen Frequenz/Phasendetektor vorliegt, erzeugt der Integrator einen konstanten Spannungspegel am bzw. für den VCO 14, der seine Frequenz hält.

Das erläuterte Endweise-Taktrückgewinnungsverfahren kann Taktinformation über asynchrone ATM-Netzwerke übertragen, ohne daß eine 8-kHz-Rahmen(frame)information in die physikalischen bzw. körperlichen Schnittstellen kodiert werden muß. Das erläuterte Verfahren arbeitet über bzw. für aktuelle ATM-Netzwerke und erfordert keine zusätzliche Bandbreiten- oder Steuerinformation von dem ATM-Netzwerk. Das Verfahren ist für das ATM-Netzwerk transparent.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Übertragen von Nutzlasttaktinformation zwischen einer Quelle und einem Bestimmungsort über ein asynchrones Netzwerk, wobei Daten als einen Vorlauf und Nutzlastfelder enthaltende Pakete übertragen werden, umfassend die Schritte:
Emittieren der Pakete an der Quelle mit einer Rate, die in Beziehung zu der Nutzlasttaktinformation steht, und
Rückgewinnen der Taktinformation am Bestimmungsort aus der Ankunftsrate der Pakete.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Netzwerk ein ATM-Netzwerk ist, und wobei die Pakete ATM-Zellen sind.
3. Verfahren nach Anspruch 2, außerdem aufweisend den Schritt, Taktsignale für die Nutzlast am Bestimmungsort aus der Taktinformation zu erzeugen.
4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei jede Zelle ein Vorlauffehlersteuer-Byte (HEC) aufweist, und wobei die Ankunftsrate der eintreffenden Zellen durch Ermitteln eintreffender HECs ermittelt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3, wobei die Ankunftsrate und die Phasendifferenz eintreffenden Zellen am Bestimmungsort verwendet werden, um einen Taktgeber einzustellen, der die Taktsignale am Bestimmungsort erzeugt.
6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei die Dauer der Einstellung durch die Breite von "Auf"- oder "Ab"-Impulsen gesteuert wird.
7. Verfahren nach Anspruch 5, außerdem aufweisend das zeitliche Einstellen bzw. Steuern der Ankunft von HEC-Bytes und das Ignorieren von Bytes, die außerhalb vorbestimmter Grenzen ankommen.
8. Verfahren nach Anspruch 7, außerdem aufweisend das Hinzufügen von Ersatzzellen, um einen gewünschten Informationsfluß zu dem Dekoder beizubehalten, wenn Bytes außerhalb der vorbestimmten Grenzen ermittelt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, außerdem aufweisend das Ausfiltern der Zellenverzögerungsvariation für die Verknüpfung.
10. Verfahren nach Anspruch 9, außerdem aufweisend das Verwenden der rückgewonnenen Taktinformation, um die Empfangspufferleserate zu steuern, um eine Pufferüber- oder -unterbelastung am Bestimmungsort zu verhindern.
11. Anordnung zum Übertragen von Nutzlasttaktinformation zwischen einer Quelle und einem Bestimmungsort über ein asynchrones Netzwerk, wobei Daten als einen Vorlauf und Nutzlastfelder enthaltende Pakete übertragen werden, mit:
einem Paketemitter an der Quelle zum Emittieren von Paketen über eine virtuelle Verknüpfung konstanter Bit-Rate durch das Netzwerk,
einer Takteinrichtung zum Steuern der Emissionsrate der Zellen von dem Emitter in bezug auf die zu übertragende Nutzlasttaktinformation,
einem Zellenempfänger am Bestimmungsort zum Empfangen der Zellen von dem Netzwerk, und
einen Nutzlasttaktgeber zum Rückgewinnen der Taktinformation am Bestimmungsort aus der Ankunftsrate eintreffender Zellen.
12. Anordnung nach Anspruch 11, wobei das Netzwerk ein ATM-Netzwerk ist, und wobei die Pakete ATM-Zellen sind.
13. Anordnung nach Anspruch 3, wobei jede Zelle ein Vorlauffehlersteuer-Byte (HEC) aufweist, und wobei die Ankunftsrate eintreffender Zellen durch Erfassen eintreffender HECs ermittelt wird.
14. Anordnung nach Anspruch 13, außerdem aufweisend eine Einrichtung zum Erzeugen von Taktsignalen am Bestimmungsort und einen Ankunftsrate- und Phasendetektor, der auf die eintreffenden Zellen und die Taktsignale anspricht, um die Taktsignalerzeugungseinrichtung in einer Rückkopplungsanordnung zu steuern.
15. Anordnung nach Anspruch 14, wobei der Detektor "Auf"- und "Ab"-Impulse erzeugt, und wobei die Dauer eines Änderungssignals, das an die Taktsignalerzeugungseinrichtung angelegt wird, durch die Breite dieser Impulse ermittelt wird.
16. Anordnung nach Anspruch 15, außerdem aufweisend eine Einrichtung zum zeitlichen Einstellen der Ankunft von HEC-Bytes und zum Ignorieren von Bytes, die außerhalb vorbestimmter Grenzen eintreffen.
17. Anordnung nach Anspruch 16, außerdem aufweisend eine Einrichtung zum Hinzufügen von Ersatzzellen, um einen geeigneten Informationsfluß zu dem Dekoder beizubehalten, wenn eintreffende Bytes igno-

riert werden.

18. Anordnung nach Anspruch 17, außerdem aufweisend eine Einrichtung zum Ausfiltern der Zellenverzögerungsvariation für die virtuelle Verknüpfung.

5 19. Anordnung nach Anspruch 18, wobei die Einrichtung zum Ausfiltern der Zellenverzögerungsvariation für die virtuelle Verknüpfung ein Integrator ist.

20. Anordnung nach Anspruch 18, wobei die rückgewonnene Taktinformation verwendet wird, um die Empfangspufferleserate zu steuern, um am Bestimmungsort eine Pufferüber- oder -unterbelastung zu verhindern.

10

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

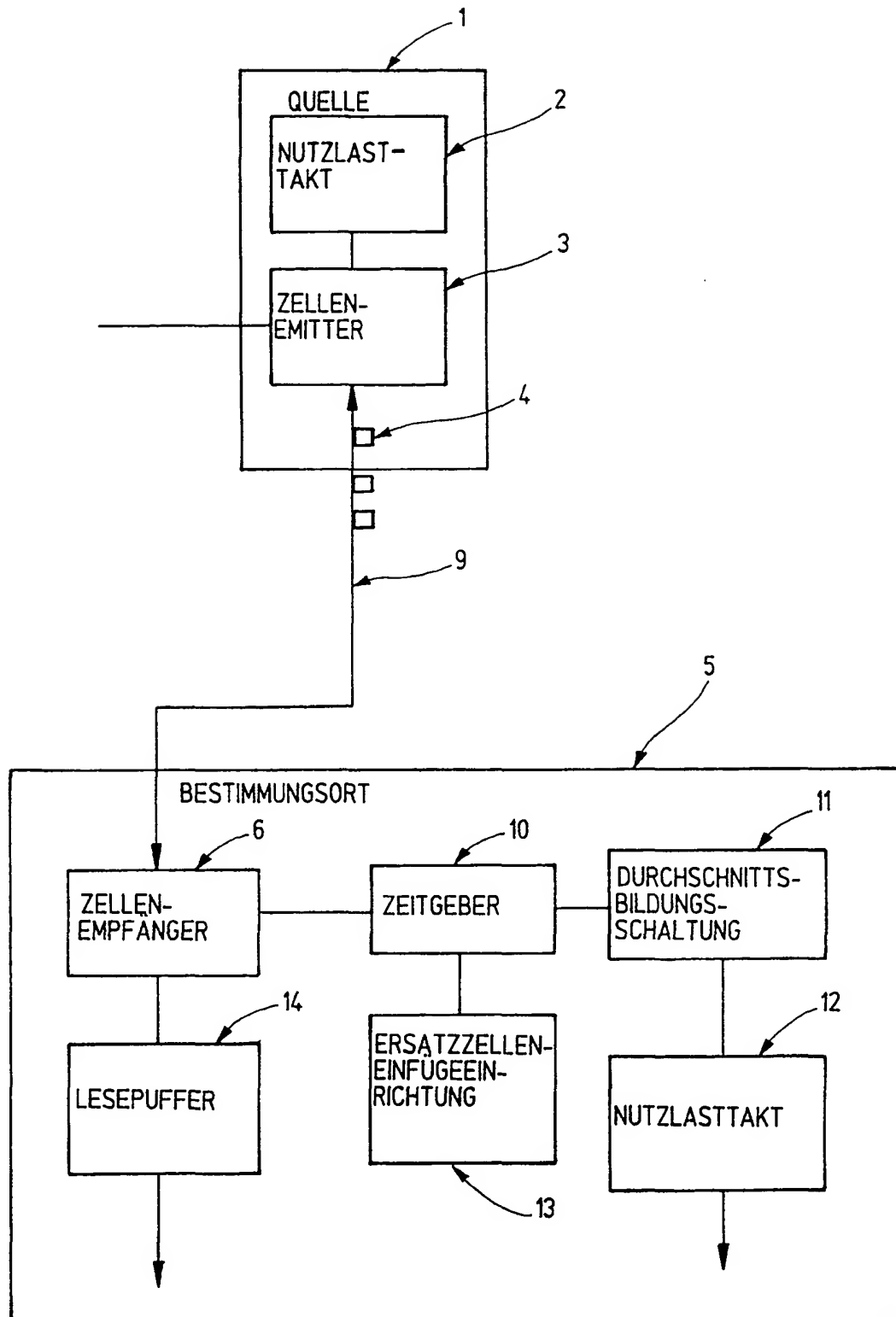


Fig. 1

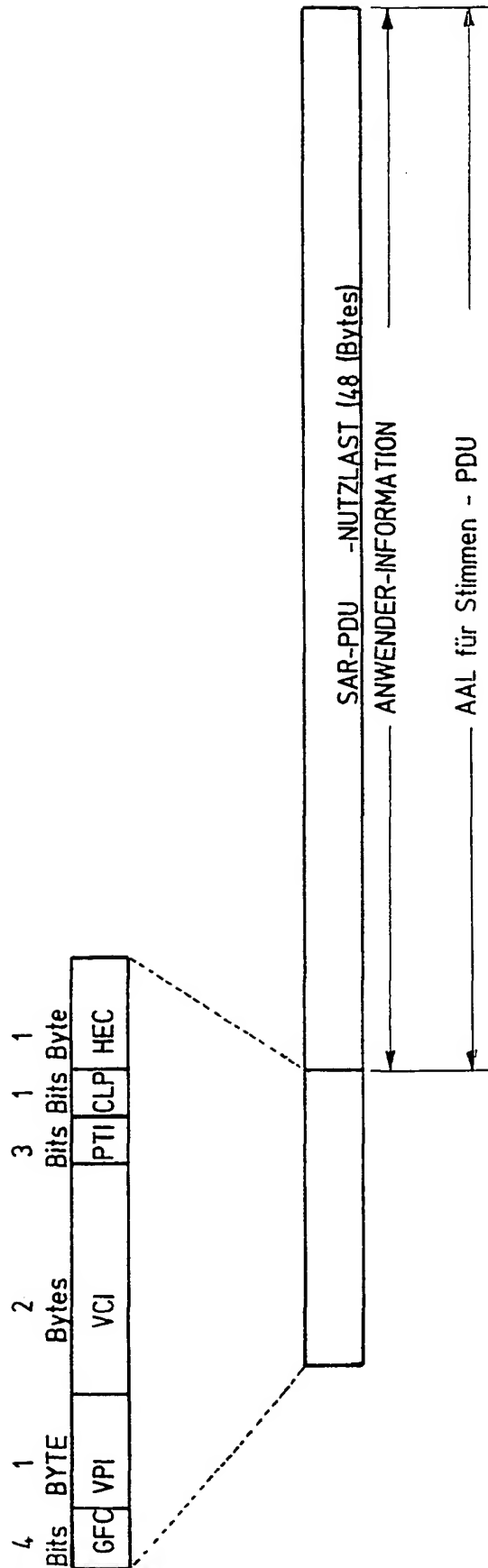


Fig. 2

Quelle (Senden)

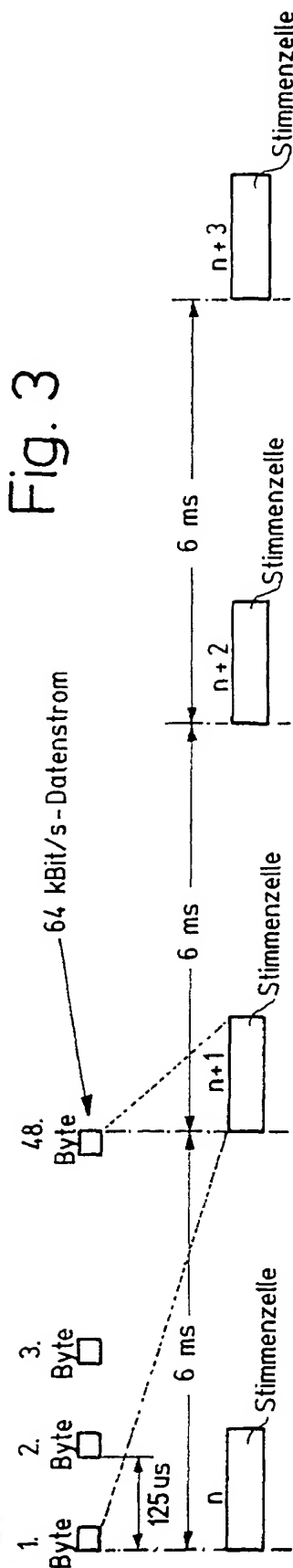
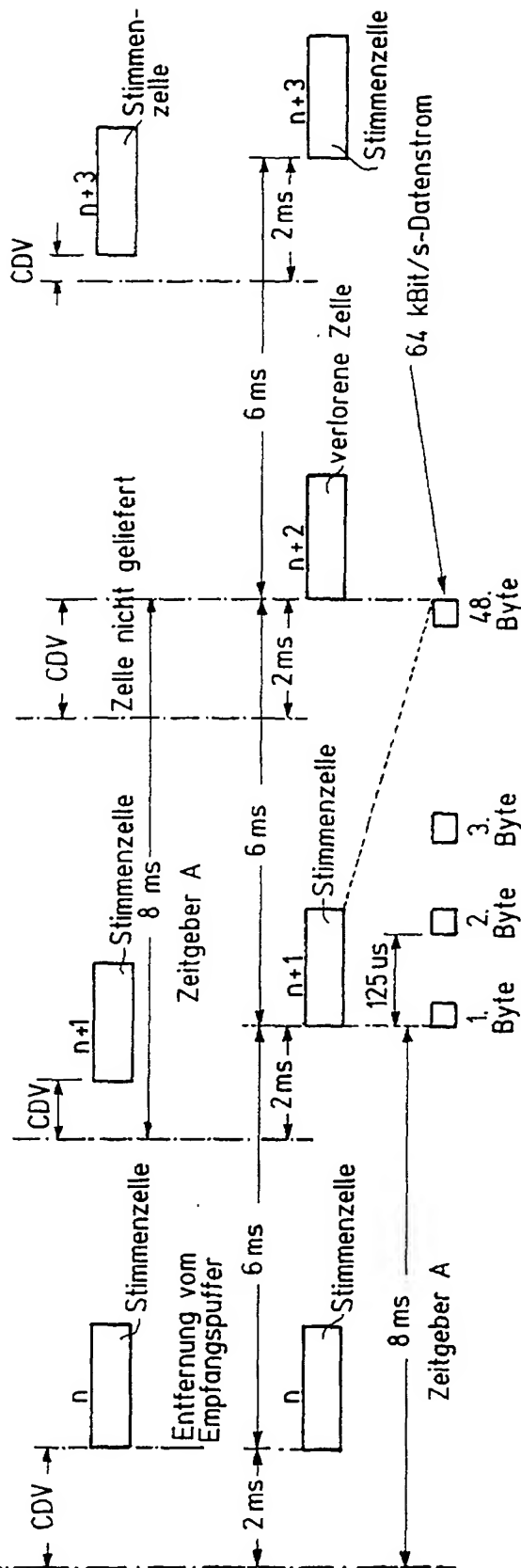


Fig. 3

Bestimmungsort (Empfangen)



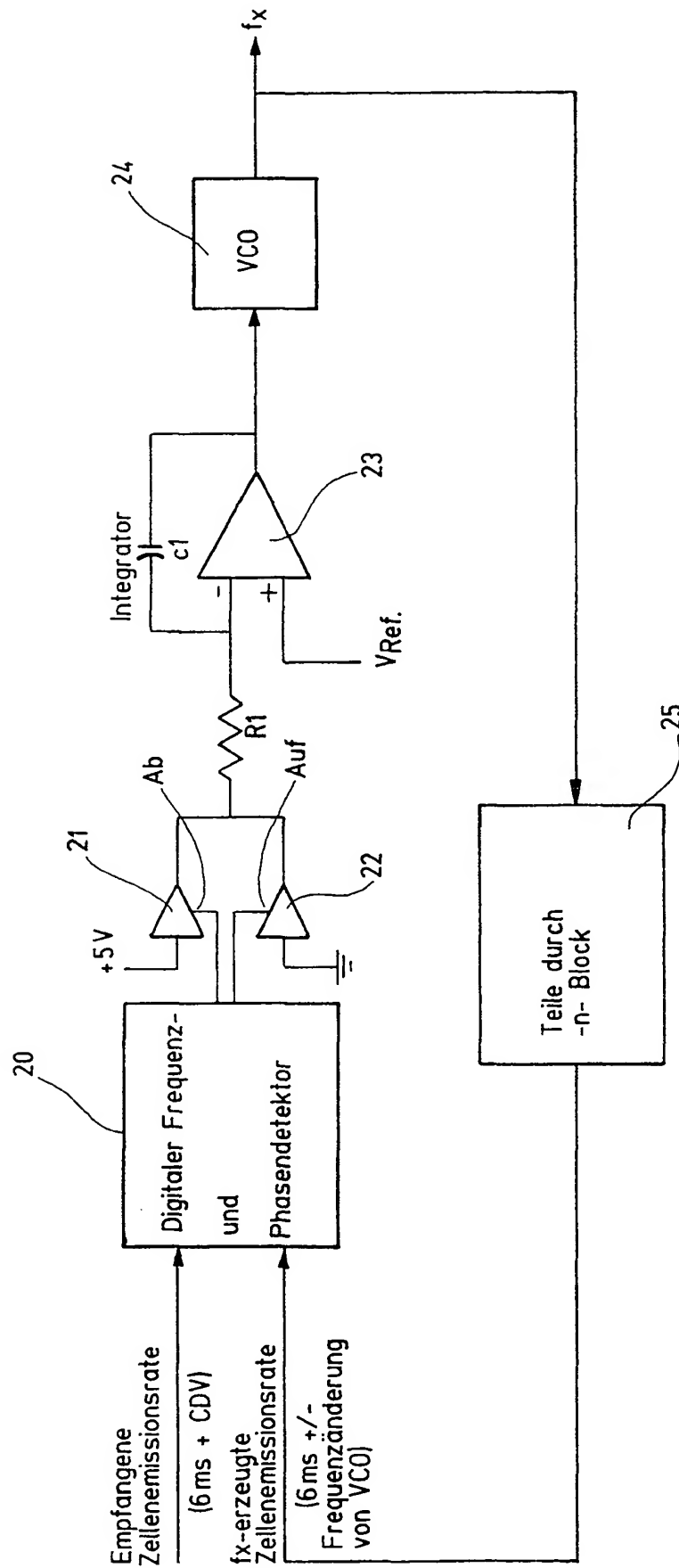


Fig. 4

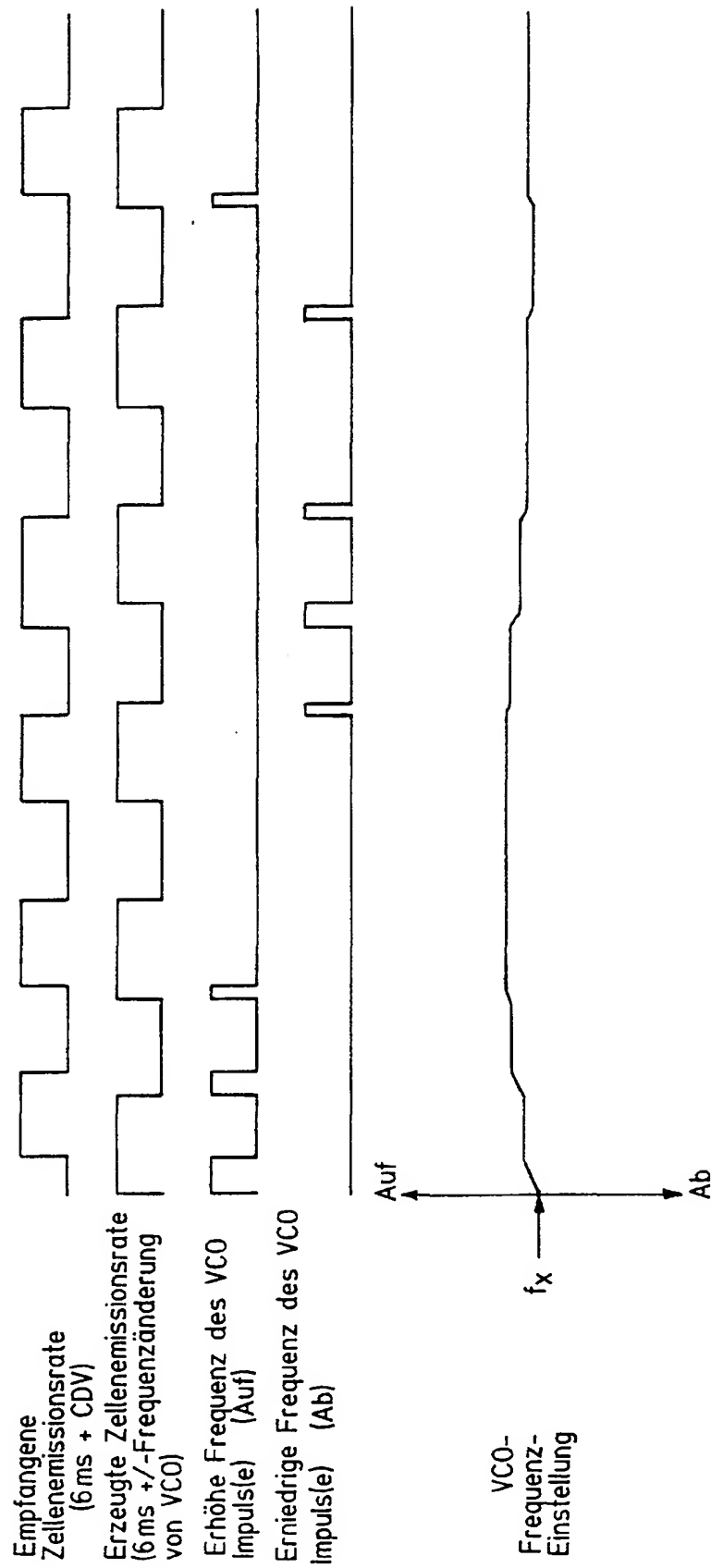


Fig. 5